

## **ANALISIS HIDROLIKA ALIRAN SUNGAI BOLIFAR DENGAN MENGUNAKAN HEC-RAS**

*HYDROLIC ANALYSIS OF BOLIFAR RIVER FLOWS WITH USING HEC-RAS*

*Andi Muhammad Aliyansyah, Rita Tahir Lopa, Farouk Maricar.*

*Jurusan Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Makassar*

### **Alamat Korespondensi**

Andi Muhammad Aliyansyah

Fakultas Teknik Jurusan Sipil

Universitas Hasanuddin Makassar, 90245

Hp : 082189119189

Email : [andimuhaliyansyah@gmail.com](mailto:andimuhaliyansyah@gmail.com)

# ANALISIS HIDROLIKA ALIRAN SUNGAI BOLIFAR DENGAN MENGUNAKAN HEC-RAS

## HYDROLIC ANALYSIS OF BOLIFAR RIVER FLOWS WITH USING HEC-RAS

---

### ABSTRAK

Sungai Bolifar merupakan salah satu sungai di Provinsi Maluku yang alirannya melintas di Pulau Seram bagian Timur. Seperti di beberapa kota di Indonesia, banyak daerah sekitar Sungai Bolifar yang dijadikan daerah pemukiman. Hal ini sangat berbahaya bila terjadi luapan banjir. Perlunya perencanaan dan perhitungan yang matang untuk memperkirakan terjadinya luapan.

Berdasarkan hasil analisa hidrologi yang telah dilakukan, dapat diketahui debit banjir Sungai Bolifar, periode ulang Q2Tahun = 341,446 m<sup>3</sup>/detik, Q5Tahun = 433,956 m<sup>3</sup>/detik, Q10Tahun = 486,583 m<sup>3</sup>/detik, dan Q25Tahun = 521,211 m<sup>3</sup>/detik.

Berdasarkan hasil analisa hidrolika aliran pada ruas penampang Sungai Bolifar di Program HEC-RAS diperoleh suatu hasil bahwa ditemukan luapan banjir pada beberapa tempat melebihi ketinggian tebing sungai yang ada di sepanjang kiri dan kanan sungai, sedangkan pada kondisi debit normal menimbulkan alur sungai yang menjalin.

**Kata Kunci :** Sungai Bolifar, Banjir, Hidrolika, HEC-RAS, Simulasi

### ABSTRACT

*The Bolifar River is one of the rivers in the Province of Maluku whose flow passes on the island of East Seram. As in some cities in Indonesia, many areas around the Bolifar River are made into residential areas. This is very dangerous in case of flooding. The need for careful planning and calculation to estimate the occurrence of overflow.*

*Based on the result of hydrological analysis that has been done, it can be seen the flood discharge of Bolifar River, return period Q2 Year = 341,446 m<sup>3</sup>/sec, Q5 Year = 433,956 m<sup>3</sup>/sec, Q10 Year = 486,583 m<sup>3</sup>/sec, and Q25 Year = 521.211 m<sup>3</sup>/sec.*

*Based on the results of hydrological flow analysis on the Bolifar River cross section in the HEC-RAS program obtained a result that the flood is found in some places exceeding the height of the river cliffs along the left and right of the river, whereas in normal discharge conditions the flow of the river is braided.*

**Keywords:** Bolifar River, Flood, Hydraulics, HEC-RAS, Simulation

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Banjir merupakan peristiwa terjadinya genangan pada lahan yang biasanya kering atau terjadi limpasan dari alur sungai yang disebabkan oleh debit sungai yang melebihi kapasitas pengalirannya. Banjir menjadi masalah jika mengakibatkan kerugian terhadap manusia, apabila sudah ada manusia yang dirugikan oleh peristiwa banjir maka harus dilakukan usaha untuk mengatasinya. Banjir dapat terjadi karena curah hujan yang tinggi, intensitas, atau kerusakan akibat penggunaan lahan yang salah. Selain itu banjir juga dapat disebabkan oleh perubahan iklim, gangguan pengaliran air hujan di dalam sungai, pengurangan luas permukaan tanah yang menyerap air karena banyak berdirinya bangunan dan terjadinya kerusakan hutan, meluapnya sungai-sungai utama yang melalui daerah pemukiman dan perkotaan, akibat intensitas curah hujan yang tinggi di daerah hulu sungai yang juga sering menyebabkan banjir. Dari uraian tersebut di atas perlu dilakukan usaha untuk mengantisipasi terjadinya banjir. Agar penanggulangan banjir dapat dilakukan secara efektif, maka setiap kondisi banjir sepanjang sungai haruslah dipelajari secara seksama, sehingga upaya penanggulangannya dapat disiapkan. Sungai Bolifar merupakan salah satu sungai di Provinsi Maluku yang alirannya melintas di Pulau Seram bagian Timur. Seperti di beberapa kota di Indonesia, banyak daerah sekitar sungai yang dijadikan daerah pemukiman, tidak terkecuali di daerah sekitar Sungai Bolifar. Hal ini sangat berbahaya bila terjadi luapan banjir. Banjir yang terjadi di sungai Bolifar hampir terjadi setiap tahunnya. Hal ini terjadi apabila hujan deras dengan intensitas tinggi dan dengan durasi yang lama. Oleh sebab itu diperlukan perencanaan dan perhitungan yang matang untuk memperkirakan terjadinya luapan. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul : **“ANALISIS HIDROLIKA ALIRAN SUNGAI BOLIFAR DENGAN MENGGUNAKAN HEC-RAS”**.

### Tujuan Penelitian

1. Mengetahui debit banjir rencana Sungai Bolifar dengan periode ulang 2, 5, 10, dan 25 tahun.
2. Mensimulasi muka air banjir terhadap penampang Sungai Bolifar yang mengalami luapan.

### Batasan Masalah

Batasan permasalahan dari penelitian ini adalah :

1. Perhitungan debit banjir rencana 2, 5, 10 dan 25 tahun.
2. Menganalisa Simulasi aliran banjir dengan metode steady flow menggunakan software HEC-RAS dengan kala ulang debit rencana 2, 5, 10 dan 25 tahun.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Tinjauan Umum

Di bumi terdapat kira-kira sejumlah 1,3-1,4 milyar km<sup>3</sup> air: 97,5% adalah air laut, 1,75% berbentuk es dan 0,73% berada di daratan sebagai air sungai, air danau, air tanah dan sebagainya. Hanya 0,001% berbentuk uap di udara. Air di bumi ini mengulangi terus menerus sirkulasi : penguapan, presipitasi, dan pengaliran keluar (*outflow*). Air di bumi ini mengulangi terus menerus sirkulasi-penguapan, presipitasi dan pengaliran keluar (*ourflow*). Air menguap ke udara dari permukaan tanah dan laut, berubah menjadi awan sesudah melalui beberapa proses dan kemudian jatuh sebagai hujan atau salju ke permukaan laut atau daratan. Sebelum tiba ke permukaan bumi sebagai langsung menguap ke udara dan sebagai tiba ke permukaan bumi. Tidak semua bagian hujan yang jatuh ke permukaan bumi mencapai permukaan tanah. Sebagian akan tertahan oleh tumbuh-tumbuhan dimana sebagian akan menguap dan sebagian lagi akan jatuh atau mengalir melalui dahan-dahan ke permukaan tanah. Air permukaan tanah dan air tanah yang dibutuhkan untuk kehidupan dan produksi adalah air yang terdapat dalam proses sirkulasi ini. Jadi jika sirkulasi ini tidak merata, maka akan terjadi bermacam-macam kesulitan. Jika terjadi sirkulasi yang lebih, seperti banjir, maka harus diadakan pengendalian banjir.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu

Lokasi penelitian berada di Sungai Bolifar di Kecamatan Bula, Kabupaten Seram Bagian Timur, Provinsi Maluku yang secara astronomis, kecamatan Bula terletak pada posisi 130° 6' 0" BT sampai dengan 130 ° 52' 0" BT dan 02 ° 58' 0" LS sampai dengan 3° 32' 0" LS pada Gambar 3.1 . Berdasarkan posisi geografisnya. luas wilayah daratan Kecamatan Bula yaitu sebesar 643,36 Km<sup>2</sup>, atau sekitar 11,13 persen dari seluruh luas daratan Kabupaten Seram Bagian Timur.

Keadaan topografi Sungai Bolifar merupakan daerah yang mempunyai topografi relatif curam dan

berbukit-bukit sepanjang garis pantai menuju dataran tinggi, karakteristik wilayah ini dipengaruhi oleh adanya pertemuan dua buah lempeng bumi yang disebut dengan Sirkum Pasifik dan Mediterania.



Gambar 3.1 Lokasi Sungai Bolifar

### Pelaksanaan Penelitian

#### 1. Analisis Hidrologi

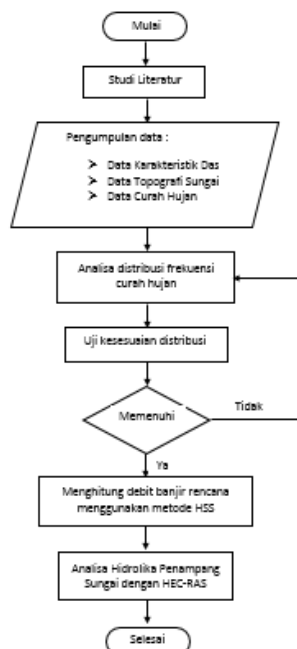
Melakukan analisis hidrologi untuk mendapatkan nilai debit banjir dengan menggunakan metode HSS Nakayasu

#### 2. Analisis Hidrolika

Menganalisis penampang sungai yang mampu menampung debit banjir maupun yang tidak mampu menampung debit banjir dengan menggunakan program HEC-RAS.

### Bagan Diagram Penelitian

Metodologi yang akan dipergunakan dalam penelitian ini, ditunjukkan pada gambar berikut :



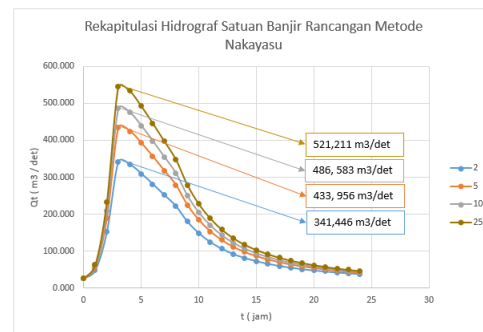
Gambar 3.2. Diagram Alir Metodologi Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Hidrologi

Pada perhitungan disperse didapatkan nilai rata-rata sebesar 121,890, standar deviasi 39,622, koefisien skewness 0,4085, dan koefisien kurtosis 2,675 sehingga berdasarkan sifat statistik diatas menunjukkan bahwa sifat distribusi Log Person type III yang sesuai.

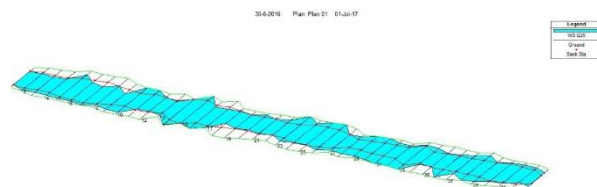
Dengan menggunakan metode HSS Nakayasu didapatkan  $Q_2=341,446 \text{ m}^3/\text{detik}$ ,  $Q_5=433,956 \text{ m}^3/\text{detik}$ ,  $Q_{10}=486,583 \text{ m}^3/\text{detik}$ , dan  $Q_{25}=521,211 \text{ m}^3/\text{detik}$



Gambar Rekapitulasi HSS Nakayasu

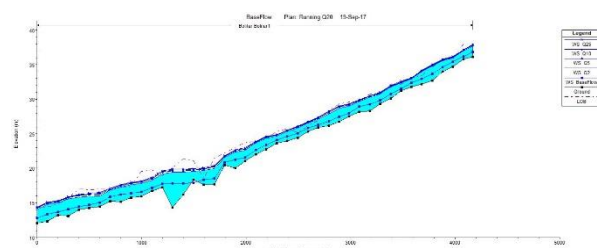
### Analisis Hidrolika

Berikut adalah hasil tampilan Program HEC-RAS; kapasitas pengaliran ditiap penampang alur Sungai Bolifar

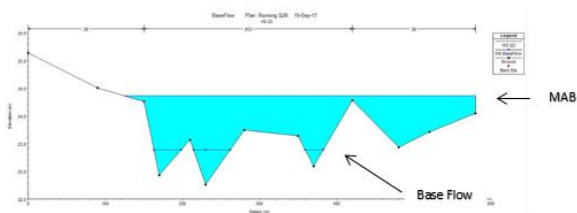


Gambar Profil Memanjang Q25 Tahun

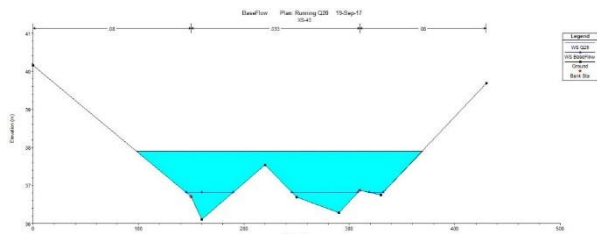
Kondisi eksisting Sungai Bolifar dengan kala uang 25 tahun tidak dapat menampung debit yang ada, sehingga perlu adanya normalisasi



Gambar Profil Elevasi Muka Air Q25 Tahun



Dari gambar potongan melintang penampang 23 terlihat bahwa muka air banjir (MAB) berada di elevasi 24,3 m. Luapan terjadi di sisi kanan sungai. Elevasi tebing kiri sungai 25,13 m dan elevasi tebing kanan sungai 24,0 m. Luapan akan terjadi di sempadan kanan sungai karena elevasi tebing kanan lebih rendah dari pada elevasi muka air banjir. Pada kondisi aliran dasar menunjukkan terbentuknya alur sungai pada beberapa tempat yang saling menjalin/ braided



Dari gambar potongan melintang penampang 43 Q25 tahun terlihat bahwa muka air banjir (MAB) berada di elevasi 37,90 m. Elevasi tebing kiri sungai 40,09 m dan elevasi tebing kanan sungai 39,85 m. Luapan tidak akan terjadi di sempadan sungai karena elevasi tebing dapat menampung debit banjir.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil analisis data dan pembahasan Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Sungai Bolifar, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil perhitungan debit banjir dengan metode Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu :  
 Periode Ulang Q2Tahun = 341,446 m<sup>3</sup>/detik,  
 Periode Ulang Q5Tahun = 433,956 m<sup>3</sup>/detik,  
 Periode Ulang Q10Tahun = 486,583 m<sup>3</sup>/detik, dan  
 Periode Ulang Q25Tahun = 521,211 m<sup>3</sup>/detik.
2. Dari hasil analisis hidrolika aliran pada ruas penampang Sungai Bolifar di Program HEC-RAS diperoleh suatu hasil bahwa ditemukan luapan banjir pada beberapa tempat melebihi ketinggian tebing sungai yang ada di sepanjang kiri dan

kanan sungai, sedangkan pada kondisi debit normal menimbulkan alur sungai yang menjalin/ Graded.

### Saran

1. Studi hidrologi yang dilakukan harus lebih detail yang berkaitan dengan jumlah stasiun hujan, panjang waktu pengamatan, dan data hujan yang terbaru akan menghasilkan hasil studi yang lebih baik.
2. Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan aplikasi selain Hec-Ras sebagai pembanding.
3. Diperlukan sosialisasi ke masyarakat tentang dampak yang diakibatkan oleh luapan Sungai Bolifar sehingga masyarakat dan Pemda dapat bersinergi dalam menjaga dan memelihara infrastruktur yang telah dibangun.
4. Untuk Mencegah Terjadinya Luapan banjir, maka sebaiknya dibuatkan dinding penahan atau tanggul di sepanjang pinggiran sungai.

## DAFTAR PUSTAKA

Amir, 2009. *Studi Penelusuran Luapan Banjir Sungai Pappa dan Dampaknya terhadap infrastruktur Kota Takalar*. Universitas Hasanuddin : Makassar

Asdak, Chay. 2010. *Hidrologi dan pengelolaan Darah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press:Yogyakarta.

Djoko Legono. 1987. *Morfologi Sungai*. Yogyakarta : PAU Ilmu Teknik UGM

HEC, 2002, *HEC RAS Application Guide*, US Army Corps of Engineer, Davis, California.

HEC, 2002, *HEC RAS Hydraulic Reference Manual*, US Army Corps of Engineer, Davis, California.

Soewarno, 1995. *Hidrologi Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometrik)*. Nova: Bandung.

Soemarto, CD. 1999. *Hidrologi – Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai – Hidrometri*. Nova : Bandung.

Sosrodarsono, S. dan Takeda, K.1987. *Hidrologi Untuk Pengairan*. PT. Pradanaya Paramita: PT. Jakarta.

Triatmojo, B. 2008. *Hidrolog Terapan*. Beta

